

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): ENDO et al.

Serial No.: 10/686,615

Filed: October 17, 2003

Title: SENSOR DEVICE AND OUTPUT  
CHARACTERISTIC SWITCHING  
METHOD OF SENSOR DEVICE

Atty. Dkt.: 01-484

Group Art Unit: 2858

Examiner: Unknown

March 2, 2004

SUBMISSION OF PRIORITY CLAIM AND PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents  
Arlington, VA 22202

Dear Sir:

Pursuant to the provisions of 35 U.S.C. § 119, it is respectfully requested that the present application be given the benefit of the foreign filing date of the following foreign application(s). A certified copy of the application is enclosed.

<u>Application Number</u>	<u>Country</u>	<u>Filing Date</u>
2002-304669	JAPAN	October 18, 2002

Respectfully submitted,

David G. Posz  
Reg. No. 37,701

Posz & Bethards PLC  
11250 Roger Bacon Drive, Suite 10  
Reston, VA 20190  
(703)707-9110 (phone)  
Customer No. 23400

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                    2 0 0 2 年 1 0 月 1 8 日  
Date of Application:

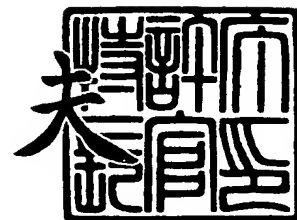
出 願 番 号                    特 願 2 0 0 2 - 3 0 4 6 6 9  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                    [ J P 2 0 0 2 - 3 0 4 6 6 9 ]

出 願 人                    株式会社デンソー  
Applicant(s):

2 0 0 3 年   9 月   5 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 PY20021407

【提出日】 平成14年10月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01L 19/00

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 遠藤 昇

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 牧野 泰明

【特許出願人】

    【識別番号】 000004260

    【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

    【識別番号】 100068755

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 恩田 博宣

【選任した代理人】

    【識別番号】 100105957

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 恩田 誠

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 002956

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9908214

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 センサ装置およびセンサ装置の出力特性切換方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電源電圧の供給を受けるとともに検出信号を出力するセンサ装置における出力特性切換方法であって、

少なくとも、電源電圧の供給を受ける、あるいは、検出信号を出力するための端子（8，30，41，50）を、外部からの信号を入力するための端子に機能変更し、この状態で当該端子（8，30，41，50）を通して外部指令信号を取り込んで出力特性を切り換えるようにしたことを特徴とするセンサ装置の出力特性切換方法。

【請求項 2】 前記外部指令信号はデジタル信号であることを特徴とする請求項 1 に記載のセンサ装置の出力特性切換方法。

【請求項 3】 電圧成分の変化による検出信号を出力するための端子（8）と、

前記端子（8）における電圧値をモニタして所定の範囲から外れると、当該端子（8）を、外部信号を入力する端子に機能変更する端子機能変更手段（4）と、

前記端子（8）を外部信号を入力する端子に変更した後において、当該端子（8）を通して外部指令信号を取り込んで出力特性を切り換える出力特性切換手段（7）と、

を備えたことを特徴とするセンサ装置。

【請求項 4】 電流成分の変化による検出信号を出力するための端子（30）と、

前記端子（30）における電圧値をモニタして所定の範囲から外れると、当該端子（30）を、外部信号を入力する端子に機能変更する端子機能変更手段（4）と、

前記端子（30）を外部信号を入力する端子に変更した後において、当該端子（30）を通して外部指令信号を取り込んで出力特性を切り換える出力特性切換手段（7）と、

を備えたことを特徴とするセンサ装置。

【請求項 5】 電源電圧の供給を受けるための第 1 の端子 (40) と、  
電圧成分の変化による検出信号を出力するための第 2 の端子 (41) と、  
前記第 1 の端子 (40) における電圧値をモニタして所定の範囲から外れると  
、前記第 2 の端子 (41) を、外部信号を入力する端子に機能変更する端子機能  
変更手段 (4) と、

前記第 2 の端子 (41) を外部信号を入力する端子に変更した後において、当  
該端子 (41) を通して外部指令信号を取り込んで出力特性を切り換える出力特  
性切換手段 (7) と、

を備えたことを特徴とするセンサ装置。

【請求項 6】 電源電圧の供給を受けるための第 1 の端子 (50) と、  
電圧成分の変化による検出信号を出力するための第 2 の端子 (51) と、  
前記第 1 の端子 (50) における電圧値をモニタして所定の範囲から外れると  
、当該第 1 の端子 (50) を、外部信号を入力する端子に機能変更する端子機能  
変更手段 (4) と、

前記第 1 の端子 (50) を外部信号を入力する端子に変更した後において、当  
該端子 (50) を通して外部指令信号を取り込んで出力特性を切り換える出力特  
性切換手段 (7) と、

を備えたことを特徴とするセンサ装置。

【請求項 7】 前記外部指令信号はデジタル信号であることを特徴とする請  
求項 3～6 のいずれか 1 項に記載のセンサ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、センサ装置およびセンサ装置の出力特性切換方法に関するものであ  
る。

【0002】

【従来の技術】

圧力センサ装置において、通常、被測定対象の圧力範囲に対し適切な 1 つのレ

レンジを持っているのが一般的である。

#### 【0003】

しかし、例えば、センサ設置の際に実施されるリーク検査時と、実際にシステムで使用される際の実使用時とで、異なるレンジの圧力を高精度に検出するような場合、被測定対象の圧力の差が大きいため、1つのセンサ装置で2つのレンジを持つ必要がある。

#### 【0004】

複数のレンジに対応する圧力センサ装置として、図10に示すように、圧力値と出力電圧の関係において上限・下限電圧を設け、その間を複数回折り返すことで、圧力が大きい場合でも小さい場合と同じ分解能で圧力を検出することができる。

#### 【0005】

あるいは、図11に示すように、リファレンス電圧設定端子を設け、外部機器（マイコン等）からアナログ電圧を入力することで、図12に示すようにリファレンス電圧毎の特性線を切り換えて広い範囲の圧力を同じ分解能で検出できる。

#### 【0006】

ところが、図10の場合においては、実際の圧力はセンサ出力から判別できないため使用上の制限があるという問題がある。つまり、出力電圧のみからでは圧力値が不定となるため、外部機器（マイコン等）からの別の情報と併せて圧力値を特定する必要がある。また、図11、12の場合においては、リファレンス電圧設定のために外部機器（マイコン等）にDAコンバータが必要となるとともに、専用の配線（リファレンス電圧ライン）を1本増加する必要があるという問題がある。

#### 【0007】

##### 【発明が解決しようとする課題】

本発明はこのような背景の下になされたものであり、その目的は、容易に出力特性を切り換えつつ被測定対象の値を検出できるようにすることにある。

#### 【0008】

##### 【課題を解決するための手段】

請求項 1 に記載のセンサ装置の出力特性切換方法によれば、少なくとも、電源電圧の供給を受ける、あるいは、検出信号を出力するための端子を、外部からの信号を入力するための端子に機能変更し、この状態で当該端子を通して外部指令信号を取り込んで出力特性が切り換えられる。これにより、従来に比べ配線数（端子）が増加することなく出力特性が切り換えられる。その結果、容易に出力特性を切り換えつつ被測定対象の値を検出できることとなる。

#### 【0009】

請求項 2 に記載のように、前記外部指令信号はデジタル信号であると、従来（図 11，12）に比べ D/A コンバータを用いる必要がなく実用上好ましい。

また、センサ装置として、請求項 3，4，5，6 に記載の発明によれば、端子機能変更手段により、端子における電圧値がモニタされて所定の範囲から外れると、所定の端子が、外部信号を入力する端子に機能変更される。そして、出力特性切換手段により、所定の端子が外部信号を入力する端子に変更された後において、当該端子を通して外部指令信号を取り込んで出力特性が切り換えられる。これにより、従来に比べ配線数（端子）が増加することなく出力特性が切り換えられる。その結果、容易に出力特性を切り換えつつ被測定対象の値を検出できることとなる。

#### 【0010】

請求項 7 に記載のように、前記外部指令信号はデジタル信号であると、従来（図 11，12）に比べ D/A コンバータを用いる必要がなく実用上好ましい。

#### 【0011】

##### 【発明の実施の形態】

##### （第 1 の実施の形態）

以下、この発明を具体化した第 1 の実施の形態を図面に従って説明する。

#### 【0012】

図 1 に、本実施形態のシステムの回路構成を示す。本システムは圧力センサ装置 1 を有する。同圧力センサ装置 1 はシステム全体を司るマイコン 20 と相互通信を行うようになっている。

#### 【0013】



圧力センサ装置 1 は、センシング素子 2 とセンサ調整回路 3 と入出力制御回路 4 とセレクト 5 と調整用メモリ 6 とレンジ制御回路 7 と入出力端子 8 とプラス側電源端子 9 とマイナス側電源端子 10 を備えている。プラス側電源端子 9 には高圧側電源端子 (VDD) が接続されるとともに、マイナス側電源端子 10 は接地されている。つまり、圧力センサ装置 1 は電源電圧 VDD の供給を受ける。高圧側電源電圧 VDD は 5 ボルトである。また、圧力センサ装置 1 の入出力端子 8 にはマイコン 20 が接続されている。さらに、マイコン 20 には高圧側電源端子 (VDD) が接続されている。

#### 【0014】

圧力センサ装置 1 において、センシング素子 2 は piezo 抵抗式半導体圧力センサ等よりなり、検出した圧力に応じたアナログ信号を出力する。詳しくは、例えば、piezo 抵抗式半導体圧力センサにおいては、シリコン基板にマイクロマシニング加工により形成されたダイヤフラム (薄肉部) と、当該ダイヤフラムにおいて不純物拡散により形成された piezo 抵抗ゲージを有する。ここで、一般的に、センシング素子 2 でのアナログ信号は小信号であり、また、温度特性やオフセットを持っており、かつそれらは個々の製造バラツキといった誤差要因を持つ。

#### 【0015】

センサ調整回路 3 は、センシング素子 2 から圧力に応じたアナログ信号を入力して、増幅処理に加えて、オフセット、温度特性調整などを行う。具体的には、センサ調整回路 3 において、アナログ信号を増幅するとともに、センシング素子 2 が持つアナログ信号の誤差要因を仕様に応じた所定の圧力関数となるようにする。この処理に関するデータは調整用メモリ 6 に記憶されており、センシング動作時に調整用メモリ 6 のデータがセレクト 5 を介してセンサ調整回路 3 に送られて、このデータに応じた処理 (調整) がセンサ調整回路 3 にて行われる。調整用メモリ 6 には EPROM 等の不揮発性メモリやヒューズなどが用いられる。

#### 【0016】

入出力制御回路 4 は、センサ調整回路 3 と入出力端子 8 とに接続されており、検出信号出力モード時にはセンサ調整回路 3 からのアナログ信号 (アナログ電圧信号) を入力して入出力端子 8 に送る。つまり、電圧成分の変化による検出信号

を端子 8 から出力する。

#### 【0017】

また、入出力制御回路 4 にはレンジ制御回路 7 が接続されている。さらに、入出力制御回路 4 は入出力端子 8 における電圧値をモニタしている。この電圧モニタに基づき後記するセンサ装置側入力待ちモードになった時には、レンジ制御回路 7 は入出力端子 8 および入出力制御回路 4 を通してマイコン 20 から送られるデジタルデータを取り込む。そして、このデータによりレンジ制御回路 7 はセクタ 5 を介してレンジに応じた調整用メモリ 6 のデータ選択を行う。

#### 【0018】

図 2 は、圧力センサ装置 1 におけるレンジ、即ち、出力特性 (L 1, L 2) を示すものであり、圧力と出力電圧との関係を示す。特性線 L 1, L 2 は一次関数で表され、特性線 L 1, L 2 は切片が共に  $\beta$  であり、傾き  $\theta$  は特性線 L 1 が  $\theta 1$  であり、特性線 L 2 が  $\theta 2$  ( $< \theta 1$ ) である。そして、マイコン 20 から送られてきたデータが二進数の「00」であった場合は、特性線 L 1 を用いて低い圧力を検出でき、また、マイコン 20 から送られてきたデータが二進数の「01」であった場合は、特性線 L 2 を用いて高い圧力を検出できる。

#### 【0019】

次に、圧力センサ装置 1 の作用を説明する。

図 3 は作用を説明するためのタイムチャートである。縦軸には図 1 の入出力端子 8 での電圧をとり、横軸には時間をとっている。

#### 【0020】

図 3 において、高圧側電源電圧  $V_{DD} = 5$  ボルトであって、 $t_0 \sim t_1$  の期間 (検出信号出力動作モード) においては、検出した信号の出力動作が行われ、1 ボルトから 4 ボルトまでの範囲でセンシングした結果がアナログ電圧値として出力される。つまり、端子 8 を信号出力端子として用いている。

#### 【0021】

図 3 の  $t_1$  のタイミングになると、マイコン 20 は図 1 の入出力端子 8 の電圧を強制的に 5 ボルトにする。入出力制御回路 4 はコンパレータ等を用いてこれを検出し、それまでの検出信号出力動作モードからセンサ装置側入力待ちモードに

する。そして、図3の $t_1 \sim t_2$ の期間において入出力制御回路4は端子機能を変更するための動作を行い、端子8を信号出力端子から信号入力端子に機能を変更する。つまり、入出力端子8を入力待ち状態にし、センサ出力は遮断する。

#### 【0022】

その後、図3の $t_2 \sim t_3$ の期間においてレンジ制御回路7はデータ取り込み動作を実行する。つまり、マイコン20から端子8を介して送られてくる2ビットのレンジ選択データ（レンジを決定するためのデジタル信号）を取り込む。2ビットのレンジ選択データは、Lレベルが0ボルトであり、Hレベルが5ボルトである。図3の $t_2 \sim t_3$ の期間においては二進数の「01」を入力した場合を示す。このようにして、圧力センサ装置1はマイコン20とシリアル通信によってデジタル信号を用いてレンジ選択データを入力する。

#### 【0023】

そして、マイコン20からのデジタル信号の内容をレンジ制御回路7において識別する。

このマイコン20からのデータにより、レンジ制御回路7は図3の $t_3 \sim t_4$ の期間においてマイコン20から要求された特性線（レンジ）L1、L2に切り換える。

#### 【0024】

具体的には、マイコン20から要求されたレンジでのセンサ出力とすべく、レンジ制御回路7はセクタ5を介して調整用メモリ6でのデータのうち必要なデータを読み出してセンサ調整回路3内のアナログ回路（OPアンプなど）の接続状態を変更し、例えば増幅回路のゲインを変化させる。なお、セクタ5を用いて選択する方法以外に、メモリ領域をレンジ毎に分割しておき、目的の領域のみ読み出すという方法でもよい。

#### 【0025】

レンジが切り換えられると、図3の $t_4$ のタイミングにおいてセンサ装置側入力待ち状態の解除となる。それ以降において検出信号出力動作モードとなり、検出信号の出力動作が行われ、端子8から圧力に応じたアナログ電圧が出力される。即ち、1ボルトから4ボルトまでの範囲でセンシングした結果がアナログ電圧

値として出力される。

#### 【0026】

このようにして、複数のレンジで圧力を検出でき、かつ、DAコンバータや配線数が増加することもない。よって、低コストで複数のレンジにて圧力検出を行うことができる。

#### 【0027】

以上のごとく本実施形態は下記の特徴を有する。

(イ) 圧力センサ装置の出力特性切換方法として、図3の $t_1 \sim t_2$ の期間において検出信号を出力するための端子8を、外部からの信号を入力するための端子に機能変更し、この状態で図3の $t_2 \sim t_3$ の期間において当該端子8を通して外部指令信号であるレンジ選択データを取り込んで $t_3 \sim t_4$ の期間において出力特性（レンジ）を切り換えるようにした。これにより、従来に比べ配線数（端子）が増加することなく出力特性（レンジ）が切り換えられる。また、マイコン20においては使用しているレンジが分かっているので圧力センサ装置1の検出信号（出力値）から圧力値を特定することができる。このようにして、容易に出力特性（レンジ）を切り換えつつ被測定対象の値を検出できる。

#### 【0028】

また、外部指令信号であるレンジ選択データはデジタル信号であるので、従来（図11，12）に比べDAコンバータを用いる必要がなく実用上好ましい。

なお、図1での検出信号出力用端子（8）の機能を外部信号入力用端子に変更する代わりに、電源電圧供給用端子（9）の機能を外部信号入力用端子に変更してもよい（詳しい説明は図8を用いた第4実施形態にて行う）。要は、少なくとも、電源電圧の供給を受ける、あるいは、検出信号を出力するための端子を、外部からの信号を入力するための端子に機能変更し、この状態で当該端子を通して外部指令信号を取り込んで出力特性を切り換えるようにすればよい。

(ロ) 圧力センサ装置として、電圧成分の変化による検出信号を出力するための端子8と、端子8における電圧値をモニタして所定の範囲から外れると、当該端子8を、外部信号を入力する端子に機能変更する端子機能変更手段（入出力制御回路4）と、端子8を外部信号を入力する端子に変更した後において、当該端子

8を通して外部指令信号を取り込んで出力特性を切り換える出力特性切換手段（レンジ制御回路7）と、を備えた。これにより、（イ）の方法を具現化することができる。

#### 【0029】

なお、図2においては出力特性であるレンジ（特性線L1，L2）は一次関数の傾き（感度） $\theta$ が異なるものとした。これに代わり、レンジ（特性線L1，L2）は一次関数の切片（オフセット電圧） $\beta$ が異なるものとしてもよい。また、図2においては2つの特性線L1，L2（2つのレンジ）を用いる場合を示したが、更に多くの特性線L1，L2（レンジ）を設定するようにしてもよい。

#### （第2の実施の形態）

次に、第2の実施の形態を、第1の実施の形態との相違点を中心に説明する。

#### 【0030】

図4には、図1に代わる本実施形態におけるシステムの構成を示す。図5には、図3に代わる本実施形態でのタイムチャートを示す。

第1の実施の形態においては、センサ出力としてアナログ電圧を用いた3端子構造の圧力センサ装置であったが、本実施形態においてはセンサ出力としてアナログ電流を用いた2端子構造の圧力センサ装置に具体化している。

#### 【0031】

図4において、圧力センサ装置1は端子30とマイナス側電源端子10を備えている。また、圧力センサ装置1の端子30にはマイコン20が接続されている。マイコン20には高圧側電源端子（VDD）が接続され、高圧側電源電圧VDDは10ボルトである。マイナス側電源端子10は接地されている。

#### 【0032】

端子30は、マイコン20から電源電圧の供給を受けるとともにマイコン20に対し電流成分の変化による検出信号を出力するための端子である。即ち、圧力センサ装置1からマイコン20に対して端子30を通してセンシングした圧力値がアナログ電流にて出力される。

#### 【0033】

次に、作用を、図5のタイムチャートを用いて説明する。図5の縦軸には図4

の端子 30 での電圧をとっている。

高圧側電源電圧  $VDD = 10$  ボルトであって、図 5 の  $t10 \sim t11$  の期間において検出信号出力動作が行われ、2 ボルトから 8 ボルトまでの範囲でセンシングした結果がアナログ電流値として出力される。

#### 【0034】

図 5 の  $t11$  のタイミングになると、マイコン 20 は図 4 の端子 30 の電圧を強制的に 10 ボルトにする。圧力センサ装置 1 において、端子機能変更手段としての入出力制御回路 4 は端子 30 における電圧値をモニタしており、この変化、即ち、端子 30 の電圧値が所定の範囲から外れたことを検出する。そして、それまでの検出信号出力動作モードからセンサ装置側入力待ちモードを設定する。さらに、図 5 の  $t11 \sim t12$  の期間において入出力制御回路 4 は端子機能を変更するための動作を行い、端子 30 を信号出力端子から外部信号を入力する端子に機能変更する。つまり、端子 30 を入力待ち状態にし、センサ出力は遮断する。

#### 【0035】

端子 30 を外部信号を入力する端子に変更した後において、出力特性切換手段としてのレンジ制御回路 7 は図 5 の  $t12 \sim t13$  の期間においてデータ取り込み動作を実行する。つまり、マイコン 20 から端子 30 を通して送られてくる 2 ビットのレンジ選択データ（外部指令信号）を取り込む。2 ビットのレンジ選択データは、L レベルが 5 ボルトであり、H レベルが 10 ボルトである。図 5 の  $t12 \sim t13$  の期間においては二進数の「01」を入力した場合を示す。

#### 【0036】

このマイコン 20 からのデータにより、レンジ制御回路 7 は図 5 の  $t13 \sim t14$  の期間において出力特性、即ち、特性線（レンジ） $L1$ 、 $L2$  を変更する（切り換える）。

#### 【0037】

その後、図 5 の  $t14$  のタイミングでセンサ装置側入力待ち状態が解除される。それ以降において検出信号出力動作モードとなり、レンジが切り換えられた状態での圧力検出動作が行われ、2 ボルトから 8 ボルトまでの範囲でセンシングした結果がアナログ電流値として出力される。

**【0038】**

このようにして、図5の $t_{11}$ のタイミングでマイコン20側から高い電圧が供給されることで圧力センサ装置1内でそれを識別してセンサ装置側入力待ちモードとし、マイコン20から圧力センサ装置1への供給電圧を2値で変化させることでデジタルデータを構成する。レンジ設定の完了後においては、圧力に応じ消費電流を変化させ、電流通信を行うことでマイコン20側へ送る。

**(第3の実施の形態)**

次に、第3の実施の形態を、第1の実施の形態との相違点を中心に説明する。

**【0039】**

図6には、図1に代わる本実施形態におけるシステムの構成を示す。図7には、図3に代わる本実施形態でのタイムチャートを示す。

図6に示すように、マイコン20には高圧側電源端子(VDD)が接続され、高圧側電源電圧VDDは5ボルトである。圧力センサ装置1における第1の端子(プラス側電源端子)40は、電源電圧の供給を受けるための端子であり、マイコン20と接続されている。また、圧力センサ装置1における第2の端子(入出力端子)41は電圧成分の変化による検出信号を出力するための端子であり、マイコン20と接続されている。

**【0040】**

図7の縦軸には、図6の第1の端子(プラス側電源端子)40での電圧および第2の端子(入出力端子)41での電圧をとっている。

図7の $t_0 \sim t_1$ の期間において圧力センサ装置1は第1の端子(電源端子)40を通してマイコン20から電源電圧として4ボルトの供給を受けながら検出信号出力動作を行っている。この時、第2の端子(入出力端子)41からマイコン20に検出信号としてアナログ電圧が出力される。

**【0041】**

その後、図7の $t_1$ のタイミングにおいて、マイコン20は第1の端子(電源端子)40の電圧をそれまでの4ボルトから5ボルトにする。図6の端子機能変更手段としての入出力制御回路4は、第1の端子(電源端子)40における電圧値をモニタしており、4ボルトから5ボルトになることにより所定の範囲から外

れると、 $t_1 \sim t_2$ の期間において第2の端子（入出力端子）41を、外部信号を入力する端子に機能変更する。

#### 【0042】

第2の端子41を外部信号を入力する端子に変更した後において、出力特性切換手段としてのレンジ制御回路7は、図7の $t_2 \sim t_3$ の期間において当該端子41を通して2ビットのレンジ選択データを取り込んで、 $t_3 \sim t_4$ の期間においてレンジを変更する。即ち、外部指令信号を取り込んで出力特性を切り換える。

#### 【0043】

2ビットのレンジ選択データは、Lレベルが0ボルトであり、Hレベルが5ボルトである。図7の $t_2 \sim t_3$ の期間においては二進数の「01」を入力した場合を示す。

#### 【0044】

その後、 $t_4$ のタイミングにおいてマイコン20は第1の端子（電源端子）40の電圧を4ボルトに戻す。これにより、センサ装置側入力待ち状態が解除される。 $t_4$ 以降においては検出信号出力動作が行われる。

（第4の実施の形態）

次に、第4の実施の形態を、第1の実施の形態との相違点を中心に説明する。

#### 【0045】

図8には、図1に代わる本実施形態におけるシステムの構成を示す。図9には、図3に代わる本実施形態でのタイムチャートを示す。

図8に示すように、マイコン20には高圧側電源端子（VDD）が接続され、高圧側電源電圧VDDは10ボルトである。圧力センサ装置1における第1の端子（プラス側電源端子）50は、電源電圧の供給を受けるための端子であり、マイコン20と接続されている。また、圧力センサ装置1における第2の端子（出力端子）51は電圧成分の変化による検出信号を出力するための端子であり、マイコン20と接続されている。

#### 【0046】

図9の縦軸には、図8の第1の端子（プラス側電源端子）50での電圧および



第2の端子（出力端子）51での電圧をとっている。

図9の $t_0 \sim t_1$ の期間において圧力センサ装置1は第1の端子（電源端子）50を通してマイコン20から電源電圧として5ボルトの供給を受けながら検出信号出力動作を行っている。この時、第2の端子（出力端子）51からマイコン20に検出信号としてアナログ電圧が出力される。

#### 【0047】

その後、図9の $t_1$ のタイミングにおいて、マイコン20は第1の端子（電源端子）50の電圧をそれまでの5ボルトから6ボルトにする。図8の端子機能変更手段としての入出力制御回路4は、第1の端子（電源端子）50における電圧値をモニタしており、6ボルトになることにより所定の範囲から外れると、 $t_1 \sim t_2$ の期間において第1の端子50を、外部信号を入力する端子に機能変更する。

#### 【0048】

第1の端子50を外部信号を入力する端子に変更した後において、出力特性切換手段としてのレンジ制御回路7は、 $t_2 \sim t_3$ の期間に当該端子50を通して2ビットのレンジ選択データを取り込んで、 $t_3 \sim t_4$ の期間においてレンジを変更する。即ち、外部指令信号を取り込んで出力特性を切り換える。

#### 【0049】

2ビットのレンジ選択データは、Lレベルが4ボルトであり、Hレベルが6ボルトである。図9の $t_2 \sim t_3$ の期間においては二進数の「01」を入力した場合を示す。

#### 【0050】

その後、 $t_4$ のタイミングにおいてマイコン20は第1の端子（電源端子）50の電圧を5ボルトに戻す。これにより、センサ装置側入力待ち状態が解除される。 $t_4$ 以降においては検出信号出力動作が行われる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 第1の実施の形態における回路構成を示す図。

【図2】 圧力と出力電圧の関係を示す特性図。

【図3】 作用を説明するためのタイムチャート。

【図 4】 第 2 の実施の形態における回路構成を示す図。

【図 5】 作用を説明するためのタイムチャート。

【図 6】 第 3 の実施の形態における回路構成を示す図。

【図 7】 作用を説明するためのタイムチャート。

【図 8】 第 4 の実施の形態における回路構成を示す図。

【図 9】 作用を説明するためのタイムチャート。

【図 1 0】 従来技術を説明するための特性図。

【図 1 1】 従来技術を説明するための構成図。

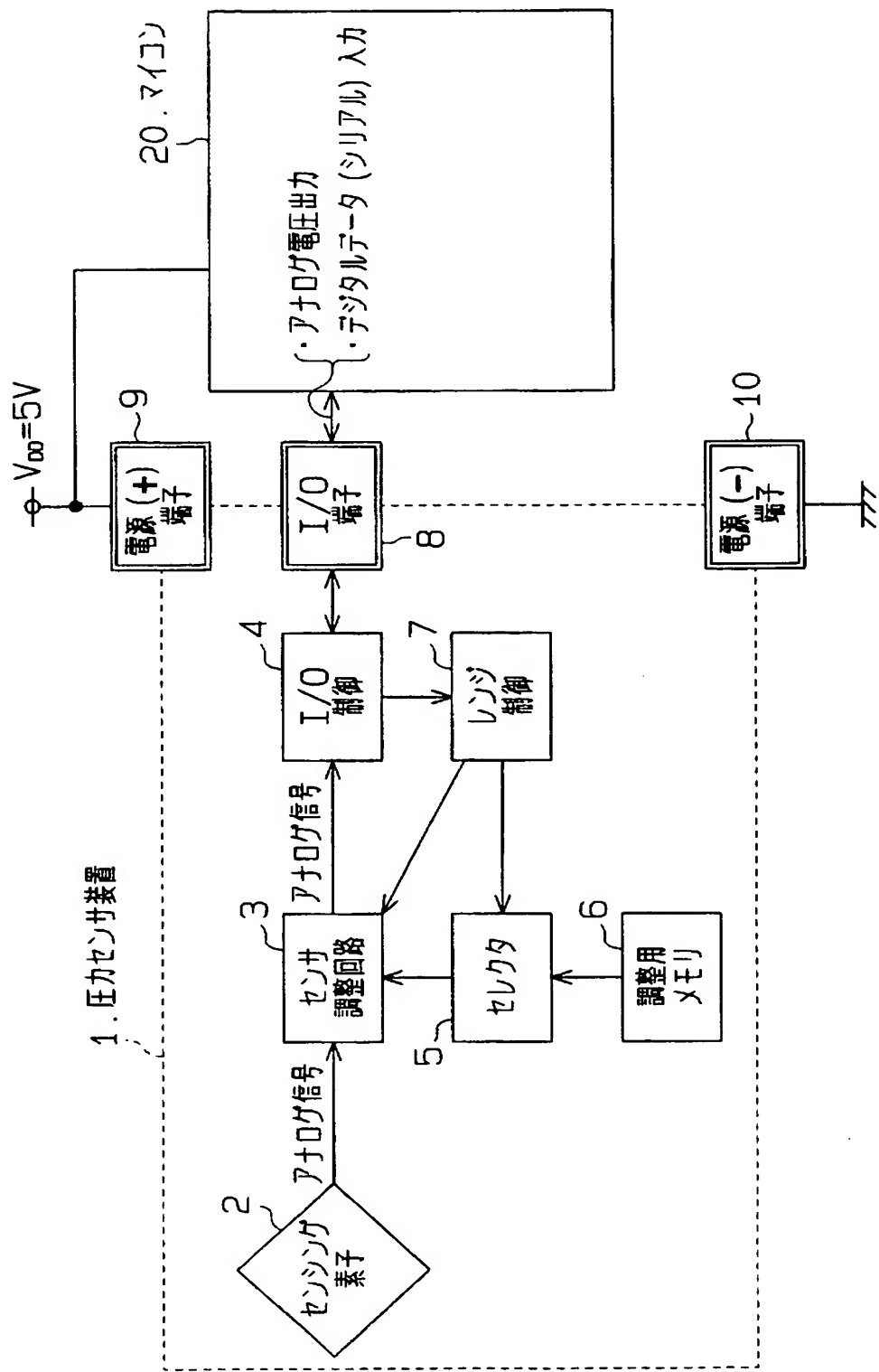
【図 1 2】 従来技術を説明するための特性図。

【符号の説明】

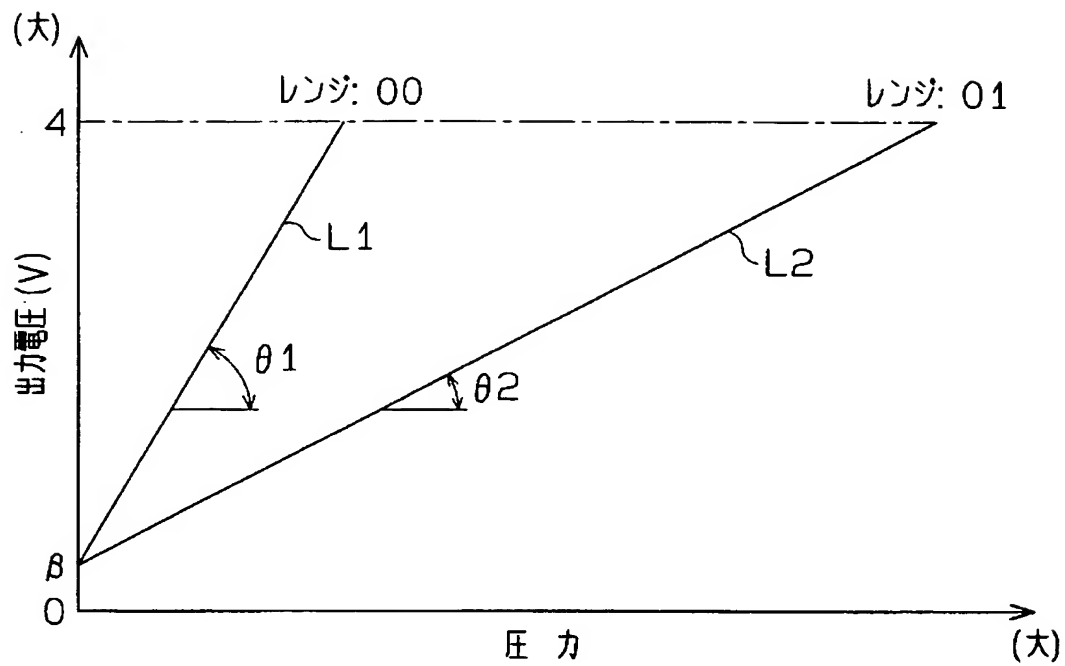
1…圧力センサ装置、2…センシング素子、3…センサ調整回路、4…入出力制御回路、5…セレクタ、6…調整用メモリ、7…レンジ制御回路、8…入出力端子、9…プラス側電源端子、10…マイナス側電源端子、20…マイコン、30…端子、40…第1の端子、41…第2の端子、50…第1の端子、51…第2の端子。

【書類名】 図面

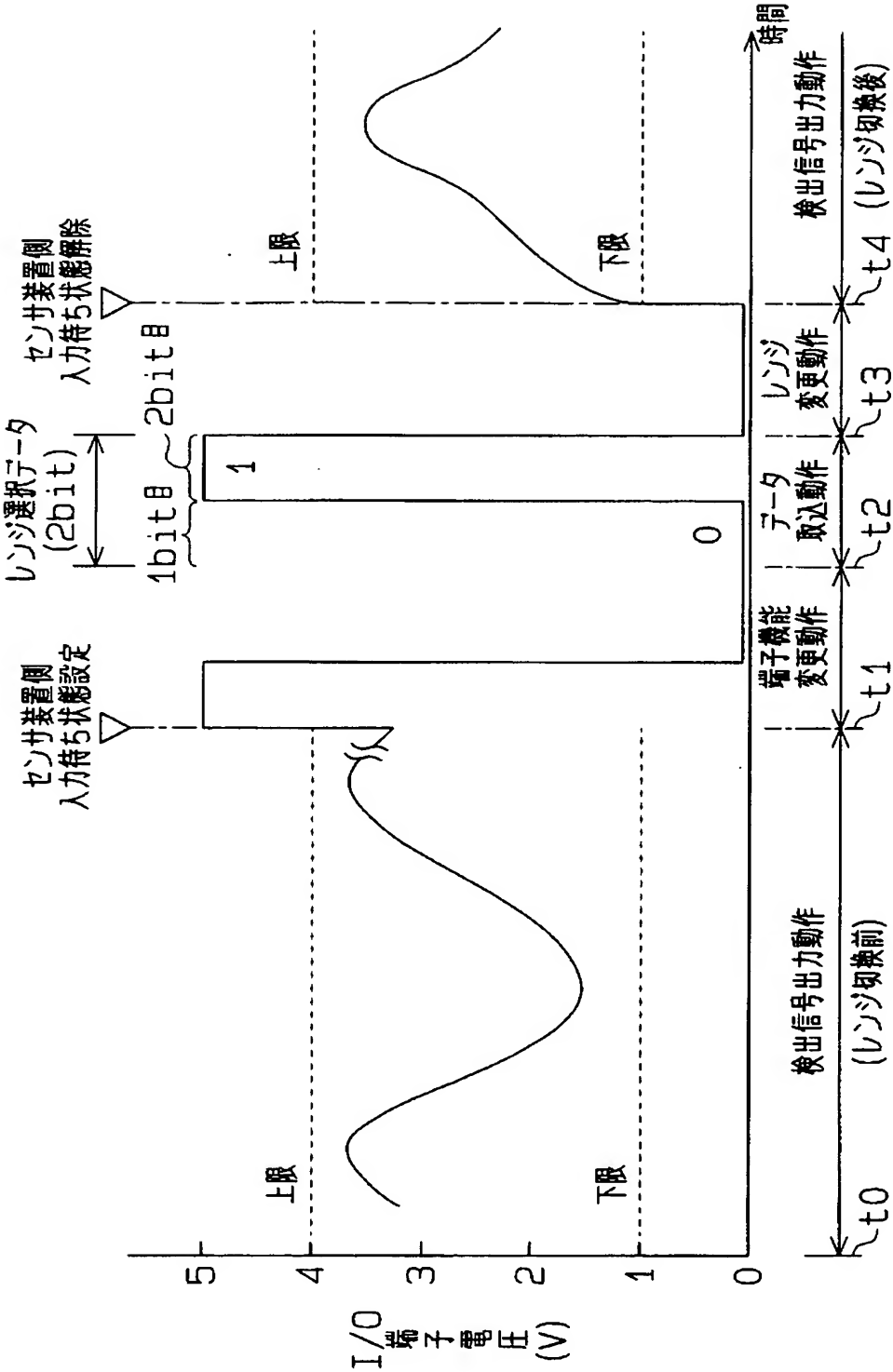
【図 1】



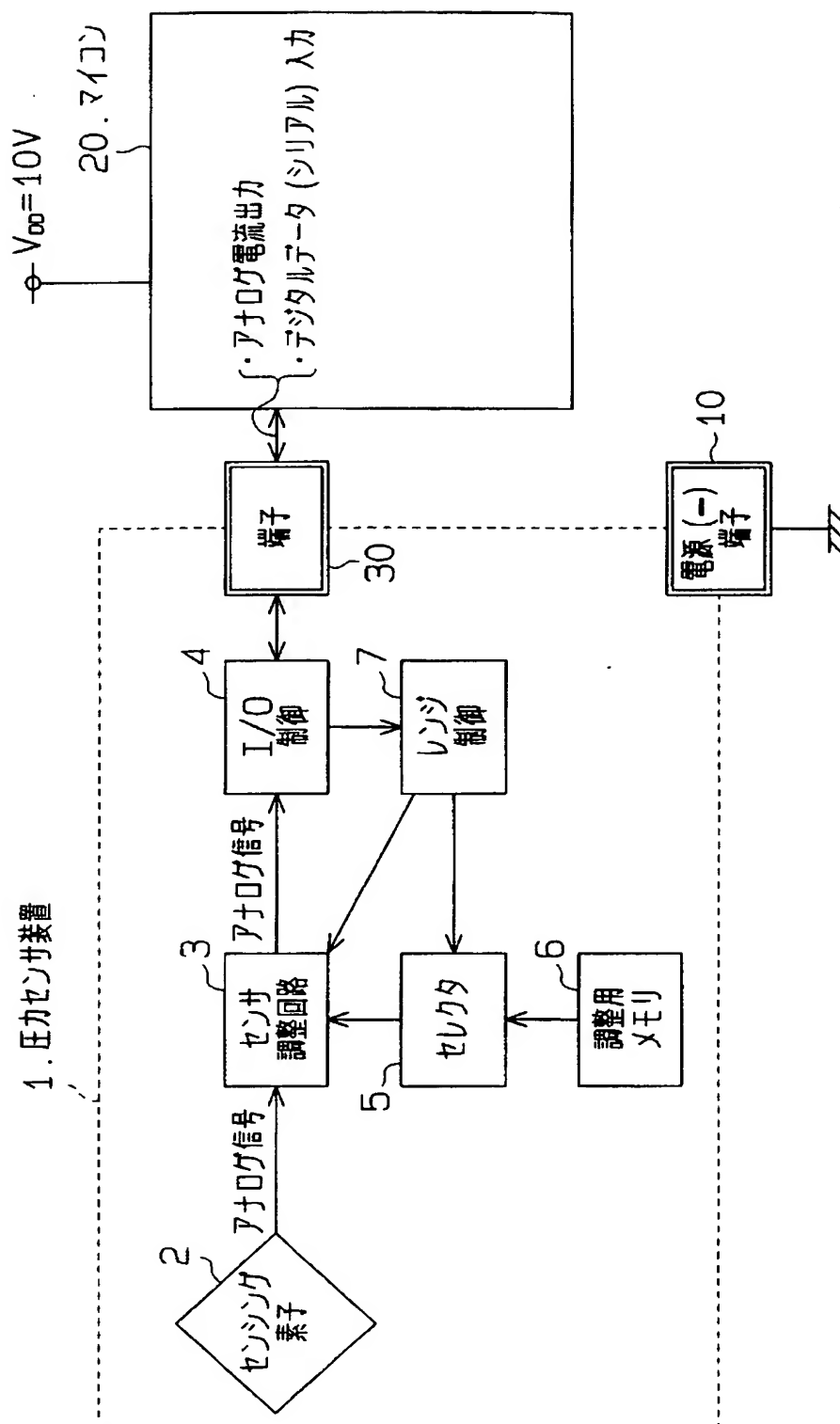
【図 2】



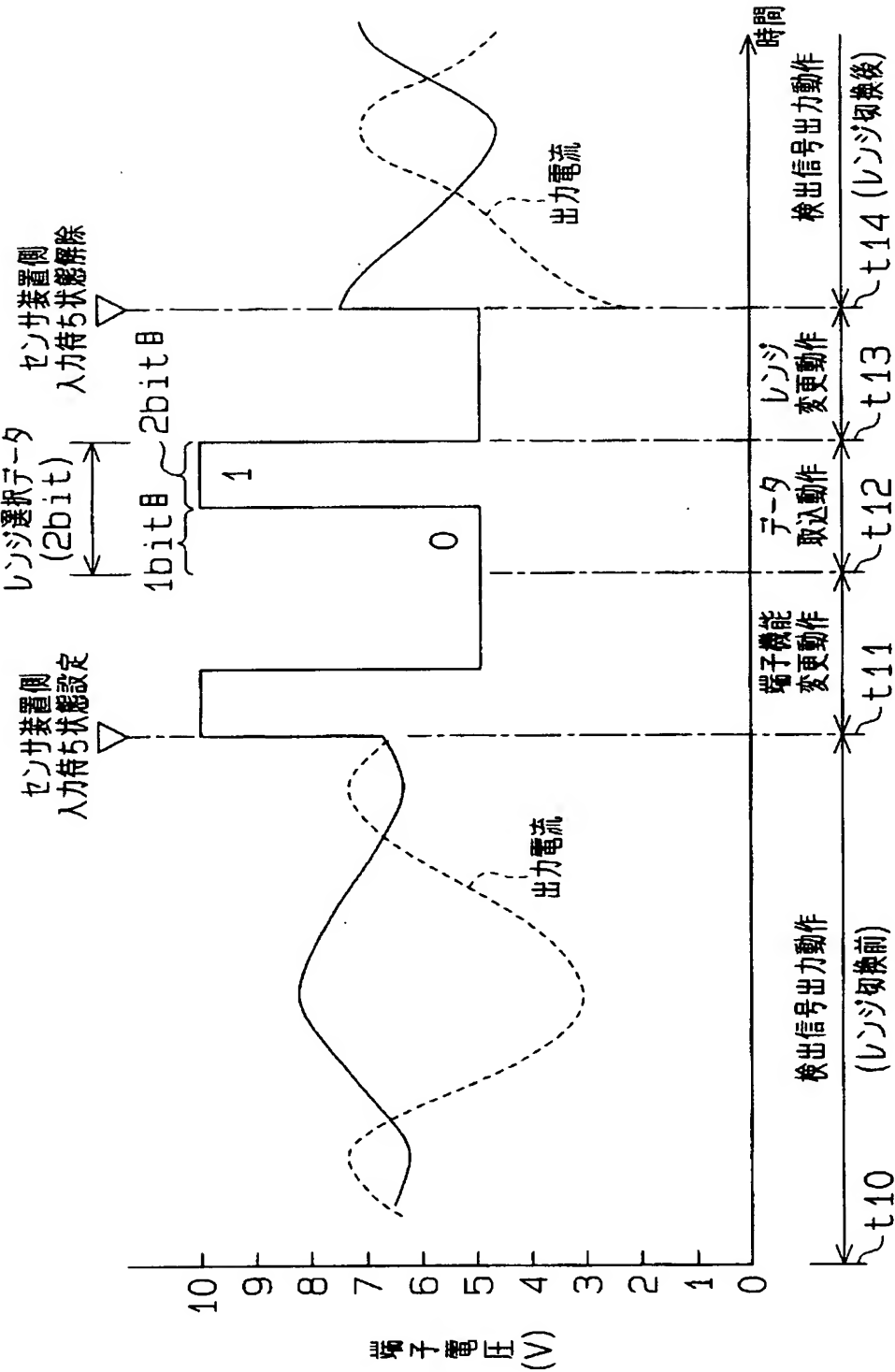
【図 3】



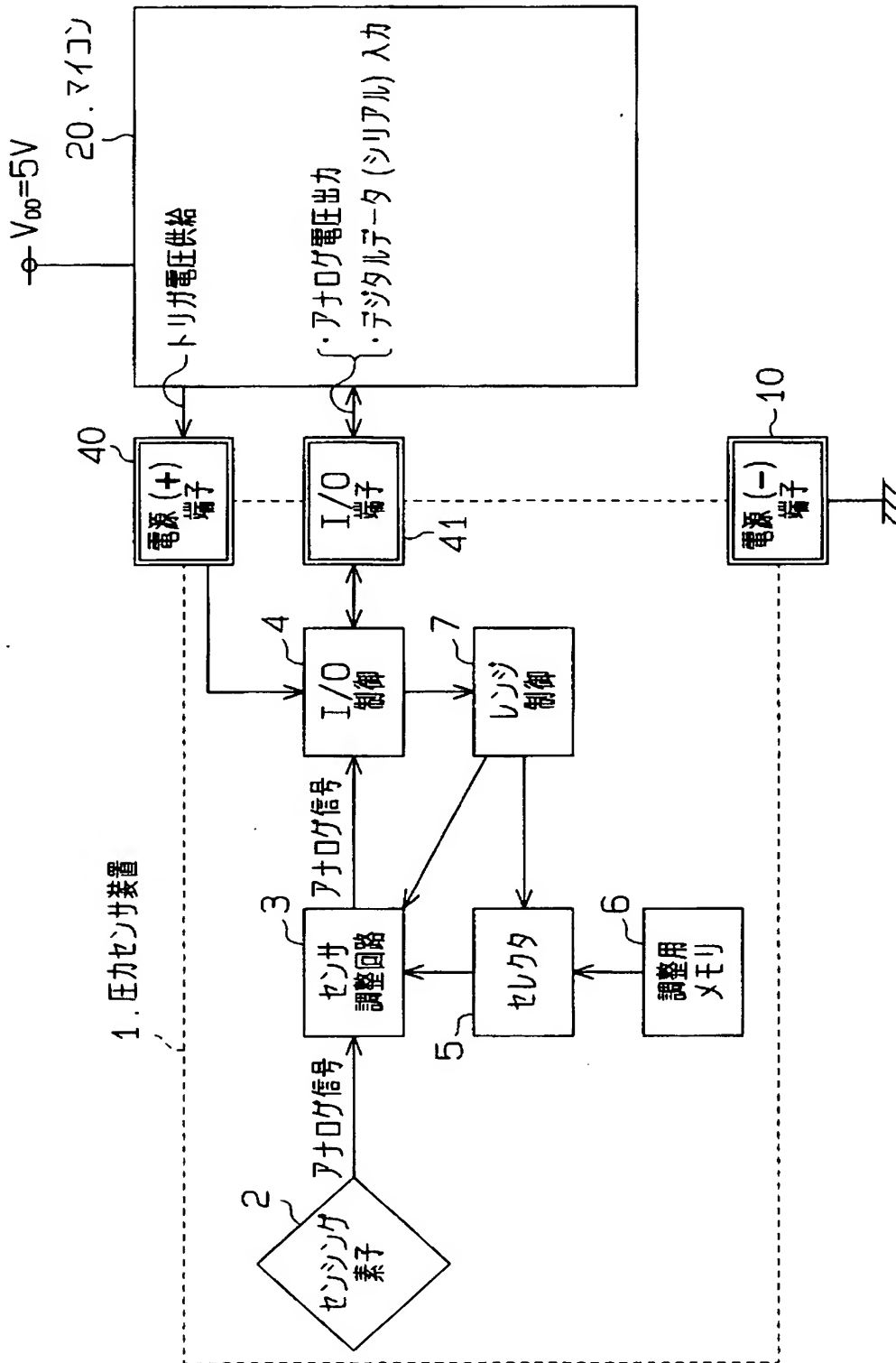
【図 4】



【図 5】



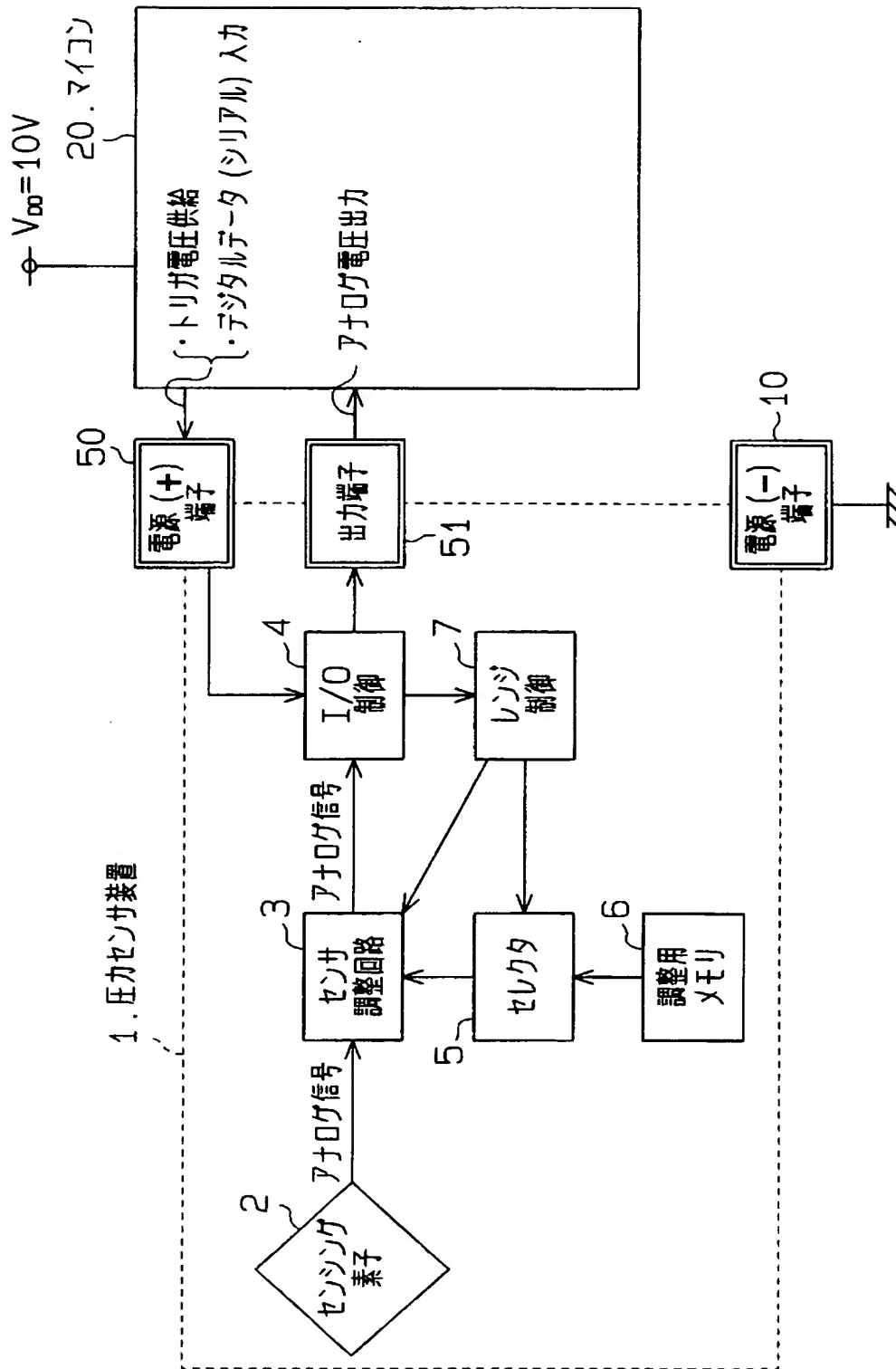
【図 6】



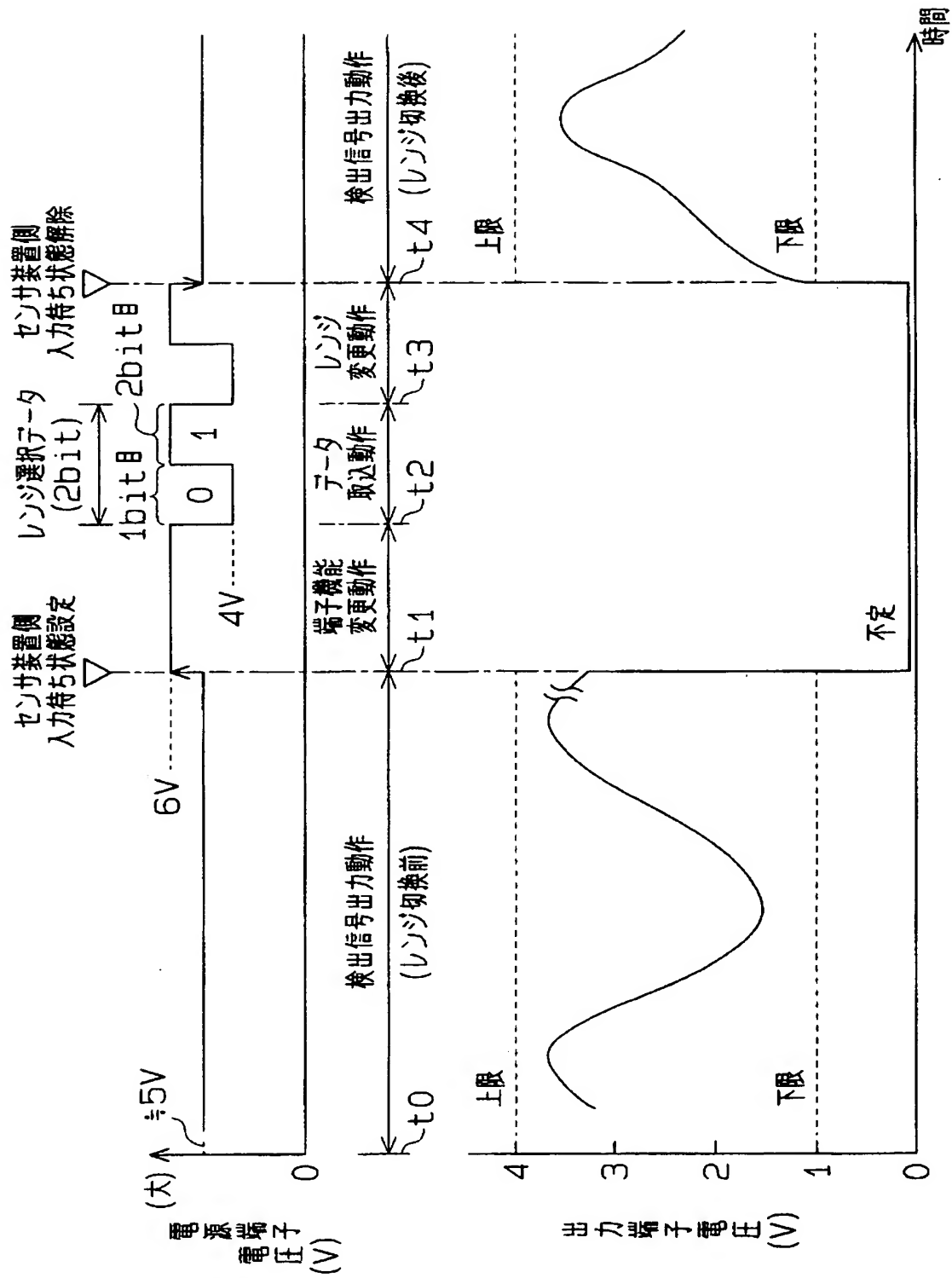




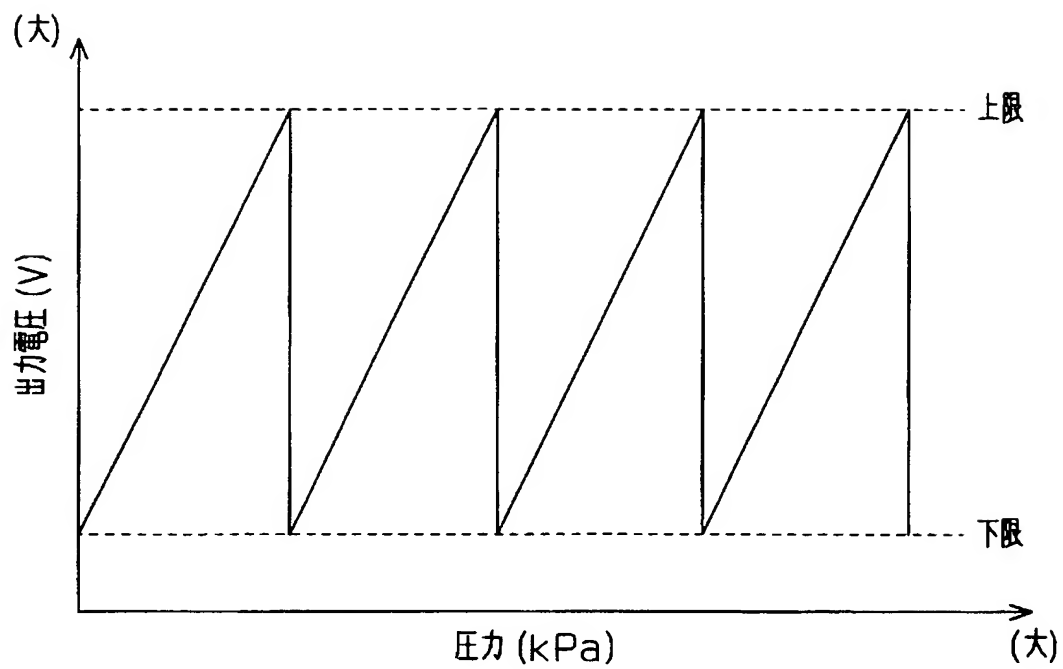
【図8】



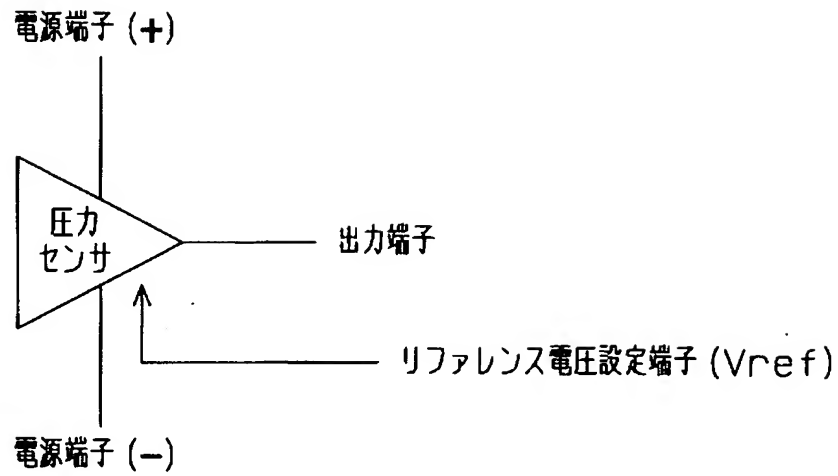
【図 9】



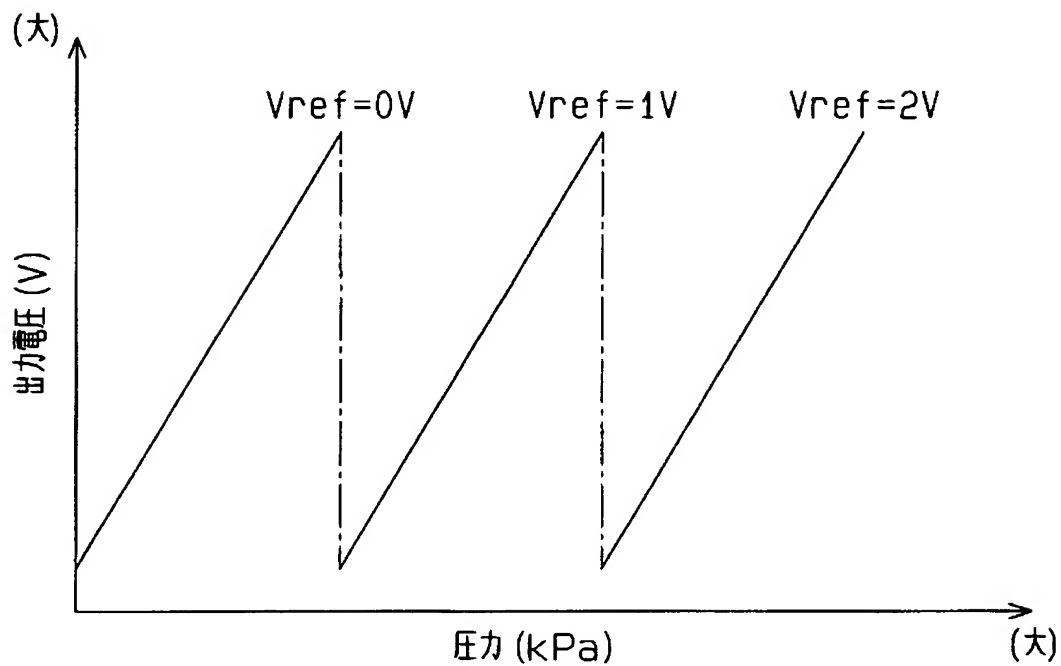
【図 10】



【図 1 1】



【図 1 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 容易に出力特性を切り換えつつ被測定対象の値を検出できるようにする

。

【解決手段】 圧力センサ装置 1 において、センシング素子 2 は圧力に応じたアナログ信号を送出し、入出力端子 8 を介してマイコン 2 0 に対しアナログ電圧を出力する。入出力制御回路 4 は、入出力端子 8 における電圧値をモニタして、マイコン 2 0 により端子 8 の電圧が高く設定され所定の範囲から外れると、それまで検出信号を出力していた端子 8 を、マイコン 2 0 からの外部信号を入力する端子に機能変更する。端子 8 を外部信号を入力する端子に変更した後において、レンジ制御回路 7 は、当該端子 8 を通して外部指令信号を取り込んで出力特性を切り換える。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 0 4 6 6 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 4 2 6 0 ]

1. 変更年月日

1 9 9 6 年 1 0 月 8 日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地

氏 名

株式会社デンソー